

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT**NOTIFICATION OF ELECTION**

(PCT Rule 61.2)

Date of mailing (day/month/year) 08 December 2000 (08.12.00)	To: Commissioner US Department of Commerce United States Patent and Trademark Office, PCT 2011 South Clark Place Room CP2/5C24 Arlington, VA 22202 ETATS-UNIS D'AMERIQUE in its capacity as elected Office
International application No. PCT/DE00/00623	Applicant's or agent's file reference 99P1371P
International filing date (day/month/year) 01 March 2000 (01.03.00)	Priority date (day/month/year) 09 March 1999 (09.03.99)
Applicant WAGNER, Michael	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

09 October 2000 (09.10.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer R. Forax Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
IM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 99P1371P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 00623	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/03/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09/03/1999
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
 - in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
 - zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

- wie vom Anmelder vorgeschlagen
- weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

DE 00/00623

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G06F9/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X ✓	EP 0 860 776 A (HITACHI LTD) 26. August 1998 (1998-08-26)	1-3,5
Y	Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 44 -Spalte 3, letzte Zeile Spalte 9, Zeile 46 -Spalte 10, Zeile 3 Spalte 13, Zeile 5 -Spalte 14, Zeile 8 ---	4,6
Y ✓	EP 0 623 876 A (IBM) 9. November 1994 (1994-11-09) Spalte 9, Zeile 54 -Spalte 10, Zeile 54 ---	4
Y ✓	EP 0 834 807 A (TANDEM COMPUTERS INC) 8. April 1998 (1998-04-08) Spalte 8, Zeile 32 - Zeile 38 ---	6
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :	
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Oktober 2000	19/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bijn, K
---	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

DE 00/00623

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X ✓	US 5 802 367 A (BROWN NATHANIEL S ET AL) 1. September 1998 (1998-09-01) Spalte 3, Zeile 40 – Zeile 63 Spalte 10, Zeile 15 – Spalte 11, Zeile 17 ----	1-3,5
X ✓	WO 98 02814 A (NEXT SOFTWARE INC) 22. Januar 1998 (1998-01-22) Zusammenfassung Seite 8, Zeile 18 – Seite 16, Zeile 33 Seite 17, Zeile 8 – Seite 18, Zeile 16 ----	1-3,5
X ✓	GB 2 305 270 A (IBM) 2. April 1997 (1997-04-02) Seite 12, Zeile 24 – Seite 18, Zeile 2 -----	1,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

N° DE 00/00623

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0860776	A	26-08-1998	JP	10232780 A		02-09-1998
EP 0623876	A	09-11-1994	US	5377350 A		27-12-1994
			CA	2119215 A		31-10-1994
			JP	6332870 A		02-12-1994
EP 0834807	A	08-04-1998	CA	2213213 A		26-02-1998
			JP	10149286 A		02-06-1998
US 5802367	A	01-09-1998		NONE		
WO 9802814	A	22-01-1998	AU	3664897 A		09-02-1998
			EP	0876648 A		11-11-1998
GB 2305270	A	02-04-1997	DE	69606184 D		17-02-2000
			DE	69606184 T		13-07-2000
			EP	0850446 A		01-07-1998
			WO	9710546 A		20-03-1997
			JP	10511794 T		10-11-1998
			US	5862328 A		19-01-1999

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
F DEM GEBIET DES PATENTWAENS**

pl
Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
 Postfach 22 16 34
 80506 München
 GERMANY

ZT GG VM Mch P/T

Eing. 23. Okt. 2000
 GR
 Frist

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
 INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
 ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

Absendedatum
 (Tag/Monat/Jahr)

19/10/2000

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
99P1371P

WEITERES VORGEHEN

siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/00623

Internationales Anmelde datum
 (Tag/Monat/Jahr)

01/03/2000

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
 Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.

3. **Hinsichtlich des Widerspruchs** gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

- der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.
- noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90^{bis} bzw. 90^{bis}-3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlserklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL-2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter
Marja Brouwers

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunumerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:
Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt."Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESE**

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Postfach 22 16 34
D-80506 München
ALLEMAGNE

CT IPS AM Mch P/Ri

Eing. 22. Mai 2001

GR
Frist

09.07.01

PCT

**MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS**
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

21.05.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

1999P01371WO

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE00/00623

Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr)
01/03/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
09/03/1999

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung
beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Schall, H

Tel. +49 89 2399-2647



Translation
09/936365

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 99P1371P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/00623	International filing date (<i>day/month/year</i>) 01 March 2000 (01.03.00)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 09 March 1999 (09.03.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06F 9/46		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 8 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 09 October 2000 (09.10.00)	Date of completion of this report 21 May 2001 (21.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/00623

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

 the international application as originally filed. the description, pages 6-12, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 1-5,5a-5b, filed with the letter of 21 February 2001 (21.02.2001),
pages _____, filed with the letter of _____. the claims, Nos. 3-6, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1,2, filed with the letter of 21 February 2001 (21.02.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____. the drawings, sheets/fig 1,2, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

 the description, pages _____ the claims, Nos. _____ the drawings, sheets/fig _____

3. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/00623

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-6	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-6	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-6	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1). This report makes reference to the following documents:

D1: EP-A-0 860 776 (HITACHI LTD) 26 August 1998
(1998-08-26)

D2: EP-A-0 623 876 (IBM) 9 November 1994 (1994-11-09)

D3: EP-A-0 834 807 (TANDEM COMPUTERS INC) 8 April
1998 (1998-04-08)

D4: US-A-5 802 367 (BROWN NATHANIEL S ET AL) 1
September 1998 (1998-09-01)

D5: WO-A-98/02814 (NEXT SOFTWARE INC) 22 January 1998
(1998-01-22)

D6: GB-A-2 305 270 (IBM) 2 April 1997 (1997-04-02).

2). D1, which is regarded as the closest prior art, discloses a method for transmitting messages between a client instance (client object 10) that is allocated to a first process and at least one server instance (server object 20) that is allocated to at

least one additional process within a divided system (see column 2, lines 20-28), wherein a first instance (client stub) that contains a first process selects, from partner instances provided as mutual communication partners after a message (see column 10, lines 30-46) from the client instance has been received by at least one server instance, at least one suitable additional instance (server skeleton) that contains the at least one additional process in order to accept and relay messages using an allocation table (table 31) (see column 10, line 47 to column 11, line 29), which relays the message to at least one server instance addressed by the same (see column 11, lines 30-34).

The subject matter of Claim 1 differs from the prior art disclosed in D1 in that it optionally receives, from the at least one server instance, a message for relaying to the client instance via the first instance that contains the first process. This feature was, however, already used for the same purpose in a similar method, (see D2, in particular column 7, lines 5-16. A person skilled in the art wishing to fulfill the same purpose in a method according to D1 would readily use the features and achieve a corresponding effect also in the subject matter of D1. In this manner, this person would arrive at a method according to Claim 1, without thereby being inventive. The subject matter of Claim 1 therefore does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

- 3). The features of the corresponding dependent claims either can be derived from D1 to D6 or lie within the scope of what a person skilled in the art routinely does on the basis of familiar considerations, since

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/00623

the advantages attained thereby are readily foreseeable. The subject matter of these claims therefore also does not involve an inventive step.

9/936385

51

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 23 MAY 2001
WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999P01371WO	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00623	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 01/03/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 09/03/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G06F9/46		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 8 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung 		

Datum der Einreichung des Antrags 09/10/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 21.05.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Lacroix, P Tel. Nr. +49 89 2399 2707



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00623

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

6-12	ursprüngliche Fassung		
1-5,5a-5b	eingegangen am	21/02/2001	mit Schreiben vom 20/02/2001

Patentansprüche, Nr.:

3-6	ursprüngliche Fassung		
1,2	eingegangen am	21/02/2001	mit Schreiben vom 20/02/2001

Zeichnungen, Blätter:

1,2	ursprüngliche Fassung
-----	-----------------------

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00623

Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

Beschreibung, Seiten:
 Ansprüche, Nr.:
 Zeichnungen, Blatt:

5. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-6
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-6
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-6
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

Zu Punkt V

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit,
der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit;
Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1). Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: EP-A-0 860 776 (HITACHI LTD) 26. August 1998 (1998-08-26)

D2: EP-A-0 623 876 (IBM) 9. November 1994 (1994-11-09)

D3: EP-A-0 834 807 (TANDEM COMPUTERS INC) 8. April 1998 (1998-04-08)

D4: US-A-5 802 367 (BROWN NATHANIEL S ET AL) 1. September 1998 (1998-09-01)

D5: WO 98 02814 A (NEXT SOFTWARE INC) 22. Januar 1998 (1998-01-22)

D6: GB-A-2 305 270 (IBM) 2. April 1997 (1997-04-02)

2). Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart ein Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz (client object 10) und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz (server object 20) innerhalb eines verteilten Systems (siehe Spalte 2, Zeilen 20-28), wobei eine den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz (client stub) von als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen nach Empfang einer von der Clientinstanz an wenigstens eine Serverinstanz gerichteten Nachricht (siehe Spalte 10, Zeilen 30-46) mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weitere Instanz (server skeleton) zur Nachrichtenannahme und -weitergabe anhand einer Zuordnungstabelle (Tabelle 31) auswählt (siehe von Spalte 10, Zeile 47 zu Spalte 11, Zeile 29), die die Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiterleitet (siehe Spalte 11, Zeilen 30-34).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich vom im D1 offenbarten Stande des Technik dadurch, daß gegenbenfalls von der wenigstens einen

Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz erhält. Dieses Merkmal wurde jedoch schon für denselben Zweck in einem ähnlichen Verfahren benutzt, vgl. dazu Dokument D2, insbesondere Spalte 7, Zeilen 5-16. Wenn der Fachmann den gleichen Zweck bei einem Verfahren gemäß dem Dokument D1 erreichen will, ist es ihm ohne weiteres möglich, die Merkmale mit entsprechender Wirkung auch beim Gegenstand von D1 anzuwenden. Auf diese Weise würde er ohne erforderisches Zutun zu einem Verfahren gemäß dem Anspruch 1 gelangen. Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht daher nicht auf einer erforderlichen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

- 3). Die Merkmale der angegriffenen abhängigen Ansprüche sind entweder aus den Dokumenten D1-D6 zu entnehmen oder liegen innerhalb der Tätigkeiten, die ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind. Folglich liegt auch dem Gegenstand dieser Ansprüche keine erforderliche Tätigkeit zugrunde.

Beschreibung

Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozess zugewiesenen Clientinstanz und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozess zugewiesenen Serverinstanz innerhalb eines verteilten Systems

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozess zugewiesenen Clientinstanz (Client) und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozess zugewiesenen Serverinstanz (Server) innerhalb eines verteilten Systems.

Verteilte Systeme spielen vorzugsweise in heutigen Telekommunikationssystemen, die in der Regel Multiprozessorsysteme sind, eine besondere Rolle. Ein verteiltes System ist insbesondere dadurch charakterisiert, dass Prozesse jeweils unterschiedlichen Prozessoren zugeteilt werden können, wobei sich die Prozessoren gegebenenfalls auf örtlich getrennten Plattformen im verteilten System befinden können. Einer der wichtigsten Aspekte bei der Kommunikation zwischen verschiedenen Prozessen eines verteilten Systems ist dabei die Plattform-Transparenz. Damit ist gemeint, dass ein Prozess, der eine Nachricht an einen anderen Prozess senden will, die Plattform, auf der der andere Prozess gerade abläuft, nicht kennen muss. Solch ein komplexes verteiltes System muss heutzutage noch vielen weiteren Anforderungen genügen. Es muss sich unter anderem als äußerst zuverlässig, möglichst flexibel sowie offen für Anpassungen und Erweiterungen erweisen. Die Software eines derartigen komplexen verteilten Systems soll daher hochgradig modular mit fest definierten offenen Schnittstellen nach außen gestaltet sein, damit die einzelnen Module der Software leicht anpassungsfähig und vor allem wiederverwendbar sind.

35

Um den genannten Anforderungen insbesondere der Wiederverwendbarkeit von Software einigermaßen gerecht zu werden, wird

die Software zu einem solchen verteilten System mit Hilfe objektorientierter Entwurfsmethoden und objektorientierter Programmierung erstellt. Jedoch ist die in verteilten Systemen notwendige Zuordnung von Objekten untereinander, die meist unterschiedlichen und gegebenenfalls nebenläufigen Prozessen zugewiesen werden, nicht zufriedenstellend gelöst. Teilweise muss sogar ein rein objektorientierter Systementwurf in herkömmliche prozedurale Programmietechniken aufgebrochen werden, wodurch der mit der Objektorientierung erreichte Effekt der Wiederverwendung von Programmteilen mehr oder weniger verloren geht.

Derzeit werden bei der Einführung von Nebenläufigkeit und Parallelverarbeitung in die Welt der Objekte folgende bekannte Ansätze diskutiert:

- Implizite Nebenläufigkeit: Bei der Implementierung von impliziter Nebenläufigkeit gibt es zwei Möglichkeiten:
 - Passive Objekte: Ein asynchroner Nachrichtenaustausch wird in einen sequenziellen synchronen Methoden- bzw. Prozeduraufruf umgewandelt. Hierbei wird die Parallelverarbeitung miteinander kommunizierenden Objekte sehr eingeschränkt.
 - Aktive Objekte: Für jedes Objekt wird ein Prozess gestartet. Dieses Vorgehen führt zu einem hohen Ressourcenverbrauch und ist deshalb nur mit einer begrenzten Anzahl von Objekten realisierbar.
- Explizite Nebenläufigkeit: Hierbei werden entweder eine Gruppe von Objekten (objektbezogen), wie in einem Artikel von A. Coutts, J. M. Edwards, Model-Driven Distributed Systems, IEEE Concurrency, Juli 1997, S. 55-63 beschrieben, oder mehrere Ereignisse in einer Ablaufsequenz (aufgabenbezogen), wie in einem Artikel von M. Awad, J. Ziegler, A Practical Approach to the Design of Concurrency in Object Oriented Systems, Software - Practice and Experience,

GEÄNDERTES BLATT

ce, September 1997, Vol. 27(9), S. 1013-1034 erläutert, einem Prozess zugewiesen. Bei Betrachtung der rechten Hälfte der Figur 3 im genannten Artikel von Awad/Ziegler und der Figur 5 im genannten Artikel von Coutts/Edwards ist an den Schnittstellen zwischen den Objekten, die teilweise gleichzeitig Schnittstellen zwischen den Prozessen darstellen, zu erkennen, dass die Kommunikation zwischen den Objekten sowohl durch synchrone Methodenaufrufe als auch durch Interprozesskommunikation in Form einer asynchronen Nachrichtenweitergabe erfolgt. Eine derartige Festlegung der Kommunikationsart an den Schnittstellen von Objekten hat den Nachteil, dass die Wiederverwendbarkeit und die Wartbarkeit der Objekte erheblich erschwert wird.

Insbesondere im Zusammenhang mit der Kommunikation zwischen verschiedenen Objekten eines verteilten Systems, auch Instanzen genannt, die untereinander in der Regel in einem sogenannten Client/Server-Verhältnis stehen und die verschiedenen Prozessen zugewiesen sind, ist die vorstehend erläuterte Vorgehensweise hinsichtlich der in einem solchen komplexen System erwünschten Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit eine sehr ungünstige Lösung.

Es ist nun auch schon ein Verfahren zum Konvertieren einer Schnittstellendefinitionsbeschreibung in einem Inter-Objekt-Kommunikationssystem bekannt (EP-A-0 860 776), in welchem ein Clientobjekt und ein Serverobjekt vorgesehen sind, die entweder auf ein und demselben Computer oder auf unterschiedlichen Computern betrieben werden.

Dem betreffenden bekannten Verfahren liegt dabei die Aufgabe zu Grunde, zum einen ein Programmierungsverfahren zu schaffen, das auf die Ursprungsverarbeitung konzentriert ist, die durch ein Serverobjekt bereitgestellt wird, während die Vor- teile einer CORBA-Architektur, also einer Architektur mit einem gemeinsamen (Objekt Request) Broker beibehalten bzw. ge-

währleistet werden sollen, und zum anderen ein Interobjekt-Kommunikationsverfahren bereitzustellen.

Zu diesem Zweck ist vorgesehen, vom Clientobjekt eine Nachricht an das Serverobjekt auszusenden, um eine bestimmte Verarbeitungsoperation auszuführen. Ein Schnittstellendefinitions-Konvertierungsprogramm konvertiert dabei eine Schnittstellendefinitionsbeschreibung, die in einer Schnittstellendefinitionssprache geschrieben ist, um dadurch einen sogenannten Client Stub, ein Server Skeleton und ein Routingprogramm zu erzeugen. Die erwähnte Schnittstellendefinitionsbeschreibung umfasst ein oder mehrere Verfahrensdefinitionsbeschreibungen von Daten, die für die erwähnte bestimmte Verarbeitungsoperation erforderlich sind, sowie ein Verarbeitungsergebnis und eine Nachrichtenbeschreibung, die ein Format der Nachricht spezifiziert, welche auf die betreffende Verfahrensdefinitionsbeschreibung hin auszusenden ist.

Der erwähnte Client Stub wird aufgerufen, das Clientobjekt zu veranlassen, die Nachricht auszusenden. Das Server Skeleton umfasst ein Server-Registrierungsverfahren zur Speicherung einer Routinginformation in einem Routinginformationsspeicher, um das Format der betreffenden Nachricht zu spezifizieren, die das Serverobjekt selbst verarbeiten kann, wenn es gestartet wird. Außerdem umfasst das erwähnte Server Skeleton ein Verfahren zur Beschreibung der erwähnten bestimmten Verarbeitungsoperation, die auszuführen ist, wenn das Serverobjekt die Nachricht empfängt.

Schließlich entscheidet das erwähnte Routingprogramm, ob die Verarbeitung des der Routinginformation der genannten Nachricht zugeordneten Serverobjekts möglich ist oder nicht, und zwar durch Vergleich der genannten Nachricht mit der genannten Routinginformation.

Mit dieser bekannten Verfahrensweise ist das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung nicht vergleichbar.

Es ist ferner bekannt (EP-A-0 623 876), Objekt Manager, die auf unterschiedlichen Rechnerplattformen vorgesehen sind, in einer kooperativen Weise miteinander kommunizieren zu lassen, währenddessen den Objekten auf den betreffenden Rechnerplattformen ermöglicht ist, unter Heranziehung einer Fern-Prozeduraufrufung zu kommunizieren. Auch diese Verfahrensweise hat mit dem Verfahren gemäß der Erfindung nichts zu tun.

Es sind außerdem ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung von effizienten CORBA-Transaktionen bekannt (EP-A-0 834 807). Mit CORBA-Transaktionen wird indessen beim Verfahren gemäß der Erfindung nicht gearbeitet.

Es sind schließlich auch schon weitere Verfahren zur Herstellung von Verbindungen zwischen einem Server und einem Client bekannt (US-A-5 802 367, WO 98 02814 A, GB-A-2 305 270), die allerdings andere Probleme lösen als die vorliegende Erfindung.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren der eingangs genannten Art zur Nachrichtenübertragung zwischen sogenannten jeweils unterschiedlichen Prozessen zugewiesenen Client- und Serverinstanzen eines verteilten Systems dahingehend auszustalten, dass bezüglich der Implementierung des Verfahrens eine möglichst hohe Wiederverwendbarkeit gegeben ist und zugleich die Wartbarkeit möglichst erleichtert wird.

Gelöst wird die vorstehend angegebene Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch, dass eine den ersten Prozess enthaltende erste Instanz (ObjectHandler1) von als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen nach Empfang einer von der Clientinstanz an wenigstens eine Serverinstanz gerichteten Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozess enthaltende weitere Instanz (ObjectHandler2) der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme und -weitergabe an-

hand einer Zuordnungstabelle auswählt und dass die betreffende weitere Instanz (ObjectHandler2) die Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiterleitet und gegebenenfalls von der wenigstens einen Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den ersten Prozess enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz erhält.

Durch die Erfindung wird der Vorteil erzielt, dass die Festlegung der Kommunikationsart zwischen der Clientinstanz und der mindestens einen Serverinstanz in die einen Prozess enthaltenden, als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehnen Partnerinstanzen verlagert wird. So werden die Nachrichten zwischen der Clientinstanz und der den ersten Prozess enthaltenden ersten Instanz sowie zwischen der mindestens einen Serverinstanz und der mindestens einen weiteren Prozess enthaltenden weiteren Instanz synchron z.B. durch Prozedur bzw. Methodenaufruf übertragen. Die Nachrichtenübertragung zwischen einer den ersten Prozess enthaltenden ersten Instanz und einer mindestens einen weiteren Prozess enthaltenden weiteren Instanz kann dann entkoppelt von den Kommunikationsschnittstellen der Clientinstanz und mindestens einen Serverinstanz asynchron oder synchron erfolgen. Dadurch wird eine maximale Wiederverwendbarkeit vorwiegend bezüglich der Implementierung der Client- und der mindestens einen Serverinstanz erreicht. Die Wartbarkeit wird ebenfalls erheblich verbessert dadurch, dass allenfalls die Kommunikationsschnittstellen zwischen der den ersten Prozess enthaltenden ersten Instanz und der mindestens einen weiteren Prozess enthaltenden weiteren Instanz angepasst werden müssen, jedoch die Kommunikationschnittstellen der Client- und der mindestens einen Serverinstanz unberührt bleiben.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Zuordnungstabelle die Art der von der Clientinstanz aussendbaren Nachrichten und der Adresse der mindestens einen weiteren Prozess enthaltenden weiteren Instanz beinhaltet. In dieser Zuordnungstabelle sind also die Art der von

der Clientinstanz aussendbaren Nachrichten und die Adresse der mindestens einen weiteren Prozess enthaltenden weiteren Instanz eingetragen. Diese Zuordnungstabelle hat den Vorteil, dass ihr Inhalt jederzeit änderbar ist und dass der den ersten Prozess enthaltenden ersten Instanz eine schnelle Auswahl ermöglicht ist.

Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist die durch die den ersten Prozess enthaltende ersten Instanz getroffene Auswahl dynamisch in Abhängigkeit von der Systemauslastung änderbar. Dadurch können Systemabstürze sowie Verklemmungen bei der Zuteilung der Prozesse auf die Prozessoren vermieden werden.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung betrifft den Spezialfall, dass der erste Prozess und der mindestens eine weitere Prozess zusammenfallen. In diesem Fall sind die den ersten Prozess enthaltende erste Instanz und die den mindestens einen weiteren Prozess enthaltende weitere Instanz in einer Instanz vereinigt. Dadurch kann das erfindungsgemäße Verfahren ohne Anpassungen auf diesen Spezialfall angewendet werden.

Eine weitere nützliche Ausgestaltung der Erfindung ist in der Art der Implementierung zu sehen. So können sämtliche Instanzen (Client-, Server-, die den ersten Prozess enthaltende Instanz und Partnerinstanz) in Form von Objekten implementiert werden, deren Struktur durch Objektklassen festgelegt wird. So weisen die den ersten Prozess enthaltende erste Instanz und die mindestens einen weiteren Prozess enthaltende weitere Instanz vorzugsweise jeweils die Struktur einer gemeinsamen Ob-



Patentansprüche 1 und 2

1. Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozess zugewiesenen Clientinstanz (Client) und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozess zugewiesenen Serverinstanz (Server) innerhalb eines verteilten Systems, dadurch gekennzeichnet, dass eine den ersten Prozess enthaltende erste Instanz (ObjectHandler1) von als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen nach Empfang einer von der Clientinstanz an wenigstens eine Serverinstanz gerichteten Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozess enthaltende weitere Instanz (ObjectHandler2) der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme und -weitergabe anhand einer Zuordnungstabelle auswählt und dass die betreffende weitere Instanz (ObjectHandler2) die Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiterleitet und gegebenenfalls von der wenigstens einen Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den ersten Prozess enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz erhält.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuordnungstabelle die Art der von der Clientinstanz aussendbaren Nachrichten und der Adresse der mindestens einen weiteren Prozess enthaltenden weiteren Instanz beinhaltet.

Beschreibung

Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz und wenigstens einer 5 mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz innerhalb eines verteilten Systems

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Client-10 instanz und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz innerhalb eines verteilten Sy-tems.

Verteilte Systeme spielen vorzugsweise in heutigen Telekommunikationssystemen, die in der Regel Multiprozessorsysteme 15 sind, eine besondere Rolle. Ein verteiltes System ist insbesondere dadurch charakterisiert, daß Prozesse jeweils unterschiedlichen Prozessoren zugeteilt werden können, wobei sich die Prozessoren gegebenfalls auf örtlich getrennten Plattformen im verteilten System befinden können. Einer der wichtigsten Aspekte bei der Kommunikation zwischen verschiedenen 20 Prozessen eines verteilten Systems ist dabei die Plattform-Transparenz. Damit ist gemeint, daß ein Prozeß, der eine Nachricht an einen anderen Prozeß senden will, die Plattform, 25 auf der der andere Prozeß gerade abläuft, nicht kennen muß. Solch ein komplexes verteiltes System muß heutzutage noch vielen weiteren Anforderungen genügen. Es muß sich unter anderem als äußerst zuverlässig, möglichst flexibel sowie offen 30 für Anpassungen und Erweiterungen erweisen. Die Software eines derartigen komplexen verteilten Systems soll daher hochgradig modular mit fest definierten offenen Schnittstellen nach außen gestaltet sein, damit die einzelnen Module der Software leicht anpassungsfähig und vor allem wiederverwendbar sind.

35

Um den genannten Anforderungen insbesondere der Wiederverwendbarkeit von Software einigermaßen gerecht zu werden, wird

die Software zu einem solchen verteilten System mit Hilfe objektorientierter Entwurfsmethoden und objektorientierter Programmierung erstellt. Jedoch ist die in verteilten Systemen notwendige Zuordnung von Objekten untereinander, die meist unterschiedlichen und gegebenenfalls nebenläufigen Prozessen zugewiesen werden, nicht zufriedenstellend gelöst. Teilweise muß sogar ein rein objektorientierter Systementwurf in herkömmliche prozedurale Programmietechniken aufgebrochen werden, wodurch der mit der Objektorientierung erreichte Effekt der Wiederverwendung von Programmteilen mehr oder weniger verloren geht.

Derzeit werden bei der Einführung von Nebenläufigkeit und Parallelverarbeitung in die Welt der Objekte folgende bekannte Ansätze diskutiert:

- **Implizite Nebenläufigkeit:** Bei der Implementierung von impliziter Nebenläufigkeit gibt es zwei Möglichkeiten:
 - 20 - **Passive Objekte:** Ein asynchroner Nachrichtenaustausch wird in einen sequenziellen synchronen Methoden- bzw. Prozedurauftrag umgewandelt. Hierbei wird die Parallelverarbeitung der miteinander kommunizierenden Objekte sehr eingeschränkt.
 - 25 - **Aktive Objekte:** Für jedes Objekt wird ein Prozeß gestartet. Dieses Vorgehen führt zu einem hohen Ressourcenverbrauch und ist deshalb nur mit einer begrenzten Anzahl von Objekten realisierbar.
- 30 • **Explizite Nebenläufigkeit:** Hierbei wird entweder eine Gruppe von Objekten (objektbezogen), wie in einem Artikel von A. Coutts, J. M. Edwards, Model-Driven Distributed Systems, IEEE Concurrency, Juli 1997, S. 55-63 beschrieben, oder mehrere Ereignisse in einer Ablaufsequenz (aufgabenbezogen), wie in einem Artikel von M. Awad, J. Ziegler, A Practical Approach to the Design of Concurrency in Object-Oriented Systems, Software - Practice and Experience, Sep-

tember 1997, Vol. 27(9), S. 1013-1034 erläutert, einem Prozeß zugewiesen. Bei Betrachtung der rechten Hälfte der Figur 3 im genannten Artikel von Awad/Ziegler und der Figur 5 im genannten Artikel von Coutts/Edwards ist an den Schnittstellen zwischen den Objekten, die teilweise gleichzeitig Schnittstellen zwischen den Prozessen darstellen, zu erkennen, daß die Kommunikation zwischen den Objekten sowohl durch synchrone Methodenaufrufe als auch durch Interprozeßkommunikation in Form einer asynchronen Nachrichtenweitergabe erfolgt. Eine derartige Festlegung der Kommunikationsart an den Schnittstellen von Objekten hat den Nachteil, daß die Wiederverwendbarkeit und die Wartbarkeit der Objekte erheblich erschwert wird.

15 Insbesondere im Zusammenhang mit der Kommunikation zwischen verschiedenen Objekten eines verteilten Systems, auch Instanzen genannt, die untereinander in der Regel in einem sogenannten Client/Server-Verhältnis stehen und die verschiedenen Prozessen zugewiesen sind, ist die vorstehend erläuterte Vorgehensweise hinsichtlich der in einem solchen komplexen System erwünschten Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit eine sehr ungünstige Lösung.

25 Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen sogenannten jeweils unterschiedlichen Prozessen zugewiesenen Client- und Serverinstanzen eines verteilten Systems dahingehend auszustalten, daß bezüglich der Implementierung des Verfahrens eine möglichst hohe Wiederverwendbarkeit gegeben ist und zugleich die 30 Wartbarkeit möglichst erleichtert wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

35

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiese-

nen Clientinstanz und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz innerhalb eines verteilten Systems zusätzlich als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehene Partnerinstanzen eingesetzt werden. Eine den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz der Partnerinstanzen wählt nach Empfang einer von der Clientinstanz an wenigstens eine Serverinstanz gerichtete Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme und -weitergabe aus. Die mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz leitet diese Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiter und erhält gegebenfalls von der wenigstens einen Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz.

Auf diese Weise wird die Festlegung der Kommunikationsart zwischen der Clientinstanz und der mindestens einen Serverinstanz in die einen Prozeß enthaltenden, als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen verlagert. So werden die Nachrichten zwischen der Clientinstanz und der den ersten Prozeß enthaltenden ersten Instanz sowie zwischen der mindestens einen Serverinstanz und der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz synchron z.B. durch Prozedur- bzw. Methodenaufruf übertragen. Die Nachrichtenübertragung zwischen einer den ersten Prozeß enthaltenden ersten Instanz und einer mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz kann dann entkoppelt von den Kommunikationsschnittstellen der Clientinstanz und mindestens 30 einen Serverinstanz asynchron oder synchron erfolgen. Dadurch wird eine maximale Wiederverwendbarkeit vorwiegend bezüglich der Implementierung der Client- und der mindestens einen Serverinstanz erreicht. Die Wartbarkeit wird ebenfalls erheblich verbessert dadurch, daß allenfalls die Kommunikationsschnittstellen zwischen der den ersten Prozeß enthaltenden ersten Instanz und der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz angepaßt werden müssen, jedoch die Kommuni-

kationsschnittstellen der Client- und der mindestens einen Serverinstanz unberührt bleiben.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht
5 vor, daß die den ersten Prozeß enthaltenden erste Instanz die
Auswahl der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden
weiteren Instanz anhand einer Zuordnungstabelle trifft. In
dieser Zuordnungstabelle ist die Art der von der Clientin-
stantz aussendbaren Nachrichten und die Adresse der mindestens
10 einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz eingetra-
gen. Eine Zuordnungstabelle hat den Vorteil, daß ihr Inhalt
jederzeit änderbar ist, und der den ersten Prozeß enthalten-
den ersten Instanz eine schnelle Auswahl ermöglicht.

15 Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist die
durch die den ersten Prozeß enthaltende ersten Instanz ge-
troffene Auswahl dynamisch in Abhängigkeit von der Systemaus-
lastung änderbar. Dadurch können Systemabstürze sowie Ver-
klemmungen bei der Zuteilung der Prozesse auf die Prozessoren
20 vermieden werden.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung betrifft den Spezi-
alfall, daß der erste Prozeß und der mindestens eine weitere
Prozeß zusammenfallen. In diesem Fall sind die den ersten
25 Prozeß enthaltende erste Instanz und die den mindestens einen
weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz in einer Instanz
vereinigt. Dadurch kann das erfindungsgemäße Verfahren ohne
Anpassungen auf diesen Spezialfall angewendet werden.

30 Eine weitere nützliche Ausgestaltung der Erfindung ist in der
Art der Implementierung zu sehen. So können sämtliche Instan-
zen (Client-, Server-, die den ersten Prozeß enthaltende In-
stantz und Partnerinstanz) in Form von Objekten implementiert
werden, deren Struktur durch Objektklassen festgelegt wird.
35 So weisen die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz und
die mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere In-
stantz vorzugsweise jeweils die Struktur einer gemeinsamen Ob-

jektklasse auf. Auf diese Weise werden die Grundsätze der rein objektorientierten Programmierung ausgenutzt, wodurch ein hoher Grad an Modularität, eine hohe Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit erreicht wird.

5

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist in einer sehr zweckmäßigen Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf ein Fernsprechvermittlungssystem zu sehen. Demnach kommen alle vorstehend erwähnten Vorteile auch im Zusammenhang mit einem
10 Fernsprechvermittlungssystem zum Tragen.

Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher beschrieben.

15 In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein beispielhaftes Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßigen Verfahrens,

20 Figur 2 ein Anwendungsbeispiel im Bereich einer System-Alarmierung in einem Telekommunikationssystem wie z.B. einem Fernsprechvermittlungssystem

25 Eine Legende zu den Figuren ist im Anhang am Ende der Beschreibung zu finden.

Figur 1 beschreibt in einem Ablaufdiagramm die Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz und einer einem weiteren Prozeß zugewiesenen
30 Serverinstanz. Die Instanzen Client, Server , die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz und die den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz sowie die Aktion, die von der Serverinstanz ausgeführt wird, werden in Form von Objekten mit Kästchen dargestellt. So entspricht das Objekt
35 Client einer Clientinstanz, das Objekt Server einer Serverinstanz, das Objekt ObjectHandler1 einer den ersten Prozeß enthaltenden ersten aktiven Instanz der als gegenseitige Kommu-

nikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen, das Objekt ObjectHandler2 einer den weiteren Prozeß enthaltenden weiteren aktiven Instanz der Partnerinstanzen, das Objekt Action einer Aktion und das Objekt Confirm Action einer Rückmel-
5 dungsaktion auf eine angeforderte Aktion. Die aktiven Instan-zen, die die jeweiligen Prozesse enthalten, sind hierbei durch Kästchen mit fett gezeichneten Linien gekennzeichnet. Die Art der Aktion wird erst beim Aufruf des speziellen Ob- jekts Action bestimmt.

10

Im Falle einer vom Client angeforderten vom Server auszufüh- renden Aktion mit Rückmeldung läuft das Verfahren beispiels- weise wie folgt ab:

15 Ein Client fordert vom Server eine Aktion an, auf die eine Rückmeldung erfolgen soll. Der Client ruft die Aktion auf und muß nicht wissen, welcher Prozeß bzw. auf welcher Prozessor-Plattform die Aktion ausgeführt werden soll. Der Objecthand- ler1 stellt den Client dafür die Aufrufprozedur invoke_action
20 bereit. Nach dem Aufruf der Prozedur invoke_action, in der objektorientierten Programmierung auch Methode genannt, wird dem ObjectHandler1 eine eindeutige Nummer (get handle number) zugeordnet und es wird ein Zeitnehmer gestartet (start ti- mer), der bei nicht rechtzeitigem Eintreffen der Rückmeldung
25 eine Fehlerbehandlung auslöst. Danach sucht der ObjectHand- ler1 nach einer als Kommunikationspartner vorgesehenen Part- nerinstanz z.B. ObjectHandler2 (find target ObjectHandler), der der Aktion abhängig von der Art der Aktion zugeordnet ist, und übermittelt die Nachricht der Aktionsanforderung ac-
30 tion_request an den ObjectHandler2. Der ObjectHandler2 nimmt die Nachricht entgegen, speichert die Adresse seines Kommuni- kationspartners ObjectHandler1 (store communication partner) zusammen mit der dem ObjectHandler1 eindeutig zugeordneten
Nummer und führt die Prozedur des Objekts Action aus (execu-
35 te). Das Objekt Action veranlaßt daraufhin den vom Client adressierten Server zur Ausführung der Aktion durch den Pro- zedurauftrag action. Nach der Ausführung der Aktion sendet der

Server in analoger Weise indirekt eine Rückmeldung zum Client zurück. Demnach laufen folgende Prozeduraufrufe, Nachrichtenübertragungen und Aktionen vom Server in Richtung zum Client ab. Prozederaufruf `Invoke_action`, lösche Adresse des Kommunikationspartners sowie Übertragung der Aktionsanforderungsnachricht für die Rückmeldung `action_request` vom ObjectHandler2 zum ObjectHandler1, der dem ObjectHandler2 aufgrund der zugeordneten Nummer bekannt ist, ObjectHandler1 löscht die zugeordnete Nummer (`release handle number`) und stoppt den Zeitnehmer (`stop timer`), zur Übermittlung der Rückmeldung ruft Objecthandler1 die Prozedur `execute` des Objekts `Confirm Action` auf und zuletzt führt Objekt `Conform Action` die Prozedur `confirm_action` des Client aus.

15 Im Falle einer vom Client angeforderten Aktion des Servers ohne Rückmeldung läuft das erfindungsgemäße Verfahren der Nachrichtenübertragung vom Client zum Server in ähnlicher Weise wie vorstehend beschrieben ab. Es entfallen die Ablaufschritte `get handle number`, `start timer`, `store communication partner` und die Schritte bezüglich der Rückmeldung vom Server in Richtung zum Client.

25 Im Falle eines sogenannten Broadcasts, d.h. ein Client fordert von mehreren Servern eine Aktion an, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Wenn die vom Client adressierten Server einem gemeinsamen Prozeß zugewiesen sind, wird der ObjectHandler1 die `action_request`-Nachricht entweder an einen ObjectHandler2 weitergeben und der ObjectHandler2 sorgt dafür, daß die Aktion von mehreren Servern ausgeführt wird, oder der ObjectHandler1 sendet mehrere `action_request`-Nachrichten an mehrere den Server-Prozeß enthaltende ObjectHandler2, die jeweils die Server zur Ausführung der Aktion veranlassen. Auch ist eine Kombination aus beiden genannten Varianten möglich.
- Wenn die vom Client adressierten Server unterschiedlichen Prozessen zugewiesen sind, wird der ObjectHandler1 jeweils

eine action_request-Nachricht an die die unterschiedlichen Prozessen enthaltenden ObjectHandler2 senden und die ObjectHandler2 veranlassen jeweils die Server zur Ausführung der Aktion.

5

Auch hier sind sämtliche Kombinationen der erwähnten Möglichkeiten denkbar.

Üblicherweise sind in einem verteilten System mehrere Aktionen auszuführen, so daß selbstverständlich jeder Server auch als Client und jeder Client auch als Server agieren kann sowie in einem Objekt Client- und Serverfunktion vereint sein können.

15 Die vorteilhafte Entkopplung der Prozeßschnittstellen von den Objektschnittstellen des Client und des Servers ist daran zu erkennen, daß die Kommunikation zwischen den Client und dem Server synchron durch Prozedur- bzw. Methodenaufrufe realisiert wird und nur die Nachrichtenübergabe zwischen den ObjectHandler1 und ObjectHandler2 gegebenfalls asynchron über die Prozeßgrenzen hinweg durchgeführt wird.

In dem Spezialfall, daß der Client und der Server, die sich beispielsweise auf einer gemeinsamen Plattform befinden, demselben Prozeß zugewiesen werden können, sind die Objekte ObjectHandler1 und ObjectHandler2 zu einem einzigen Objekt vereinigt. Gemäß der Figur 1 sendet der ObjectHandler1 die action_request-Nachricht in diesem Fall an sich selbst.

30 Figur 2 zeigt ein Anwendungsbeispiel im Bereich einer System-Alarmierung in einem Telekommunikationssystem z.B. einem Fernsprechvermittlungssystem.

Bei einer System-Alarmierung gibt es beispielsweise folgende Objekte, die zugleich als Client und Server agieren und untereinander unterschiedliche Aktionen anfordern können. Au-

Berdem können sich die Objekte auf verschiedenen Plattformen befinden.

Ein Objekt Alarmbilanz-Monitor (ABM) hat die Aufgabe, eine
5 Alarmbilanz über alle Alarme der von ihm überwachten alar-
mierbaren Instanzen (AMOI) zu ziehen. Um die Alarmbilanz zie-
hen zu können, benötigt der Alarmbilanz-Monitor mindestens
10 ein sogenanntes SIBS-Objekt, das sich auf einer Prozessor-
plattform befindet und ihm eine gesammelte Information bezüg-
lich der überwachten alarmierbaren Instanzen liefert.

Die Kästchen stellen die Objekte Caller, AMOI (AlarmManage-
dObjectInstance), SIBS (SiteBalanceSupply) und ABM (AlarmBa-
lanceMonitor) dar. Durch die Pfeile, deren Art in der Legende
15 im Anhang nicht aufgeführt ist, wird die Nachrichtenübertra-
gung gegebenfalls über Prozeßgrenzen hinweg zwischen den Ob-
jekten angedeutet. Die Nachrichtenübertragung entspricht da-
bei der in der Figur 1 beschriebenen Nachrichtenübertragung
zwischen Client und Server. So kann beispielsweise das Cal-
20 ler-Objekt als Client und das AMOI-Objekt als Server agieren.
Entsprechendes gilt auch für die übrigen Objekte AMOI und
SIBS sowie SIBS und ABM.

Nach einem System-Alarm-Aufruf `set_alarm` wird beispielsweise
25 folgender Ablauf von Aktionen ausgelöst:

- `Set_alarm`: Eine überwachte alarmierbare Instanz AMOI er-
hält von einem Aufrufer Caller einen neuen Alarm, prüft
die den Alarm bestimmenden Parameter (`check_params`) und
kreiert eine neue Alarminstanz (`create contained alarm`).
30
- `Confirm`: Eine Rückmeldung von der Instanz AMOI an die In-
stanz Caller nach dem System-Alarm-Aufruf `set_alarm`.
- `Balance SIBS`: Mindestens ein Serverobjekt SIBS wird aufge-
fordert, die erhaltenen für die Alarmbilanz notwendigen
Informationen zu sammeln (`accumulate alarm status of all
35 associated AMOI`).
- `Balance ABM`: Danach wird das Serverobjekt ABM aufgefor-
dert, die von den mindestens einen SIBS-Objekt erhaltenen

Informationen für die Alarmbilanz zu sammeln (accumulate alarm status of all associated SIBS) .

Da die Aktionen über Prozeßgrenzen hinweg angefordert werden,
5 werden die Nachrichten von einem Objekt zu einem weiteren Objekt über eine aktive erste Instanz und über eine aktive weitere Partnerinstanz übertragen wie z.B. über den ObjectHandler1 und über den ObjectHandler2 aus Figur 1, die beide in der Figur 2 nicht dargestellt sind.

10

Die durch den ObjectHandler1 getroffene Auswahl des ObjectHandlers 2 kann anhand einer Zuordnungstabelle vorgenommen werden. Die Zuordnungstabelle sieht beispielsweise wie folgt aus:

15

Aktion	ObjectHandler	Rückmeldung
Set alarm AMOI	Auf AMOI-Plattform	ja
Balance SIBS	Auf SIBS-Plattform	nein
Balance ABM	Auf Hauptplattform	nein

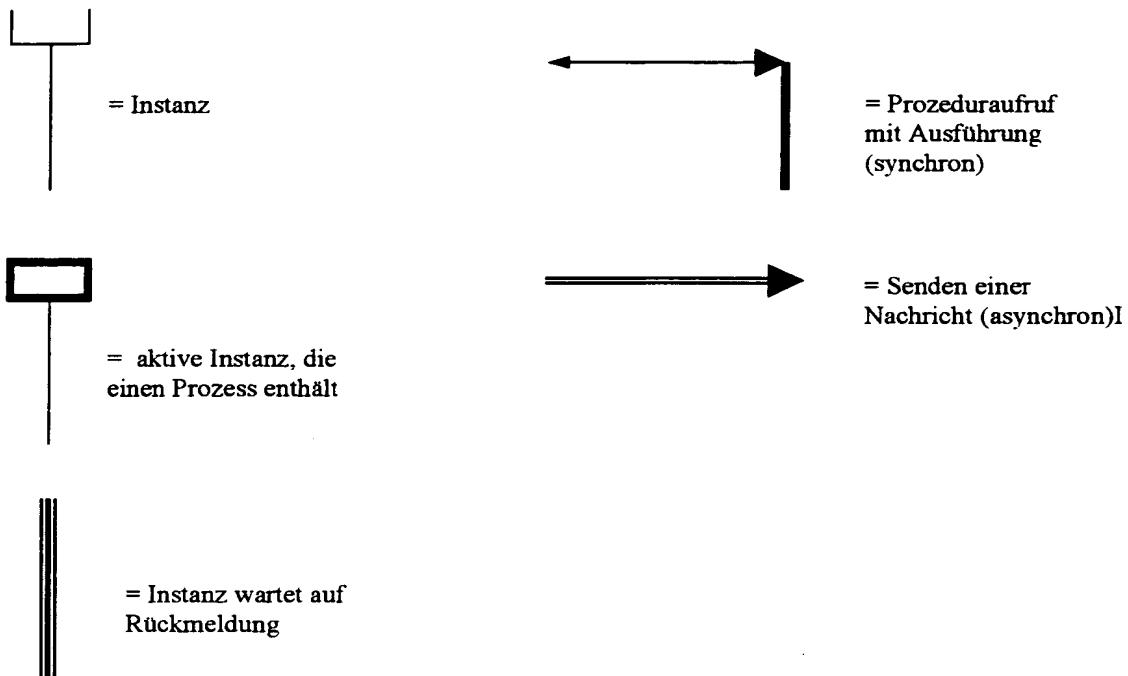
20

Sofern eine bestimmte Aktion von unterschiedlichen Serverobjekten ausgeführt werden kann, kann die Zuordnung des ObjectHandler2 abhängig von der Systemauslastung geändert werden.

ANHANG

Legende zu den Figuren:

5



Patentansprüche

1. Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz (Client) und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz (Server) innerhalb eines verteilten Systems, wobei eine den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz (ObjectHandler1) von als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen nach Empfang einer von der Clientinstanz an wenigstens eine Serverinstanz gerichteten Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz (ObjectHandler2) der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme und -weitergabe auswählt, die die Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiterleitet und gegebenenfalls von der wenigstens einen Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz erhält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz die Auswahl der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz anhand einer Zuordnungstabelle zwischen der Art der von der Clientinstanz aussendbaren Nachrichten und der Adresse der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz trifft.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz getroffene Auswahl dynamisch in Abhängigkeit von der Systemauslastung änderbar ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn der erste Prozeß und der mindestens eine weitere Prozeß zusammenfallen, die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz und

die den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz in einer Instanz vereinigt sind.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß sämtliche Instanzen in
Form von Objekten implementiert sind, deren Struktur durch
Objektklassen festgelegt wird.

- 10 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß es auf ein Fernsprech-
vermittlungssystem angewendet wird.

Zusammenfassung

Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz und wenigstens einer 5 mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz innerhalb eines verteilten Systems

Eine einen ersten Prozeß enthaltende erste Instanz (ObjectHandler1) von als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen wählt nach Empfang einer von der 10 Clientinstanz (Client) an wenigstens eine Serverinstanz (Server) gerichtete Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weitere Instanz (ObjectHandler2) der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme 15 und -weitergabe aus. Die mindestens eine den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz leitet diese Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiter und erhält gegebenfalls von der wenigstens einen Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den 20 ersten Prozeß enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz.

Figur 1

1/2

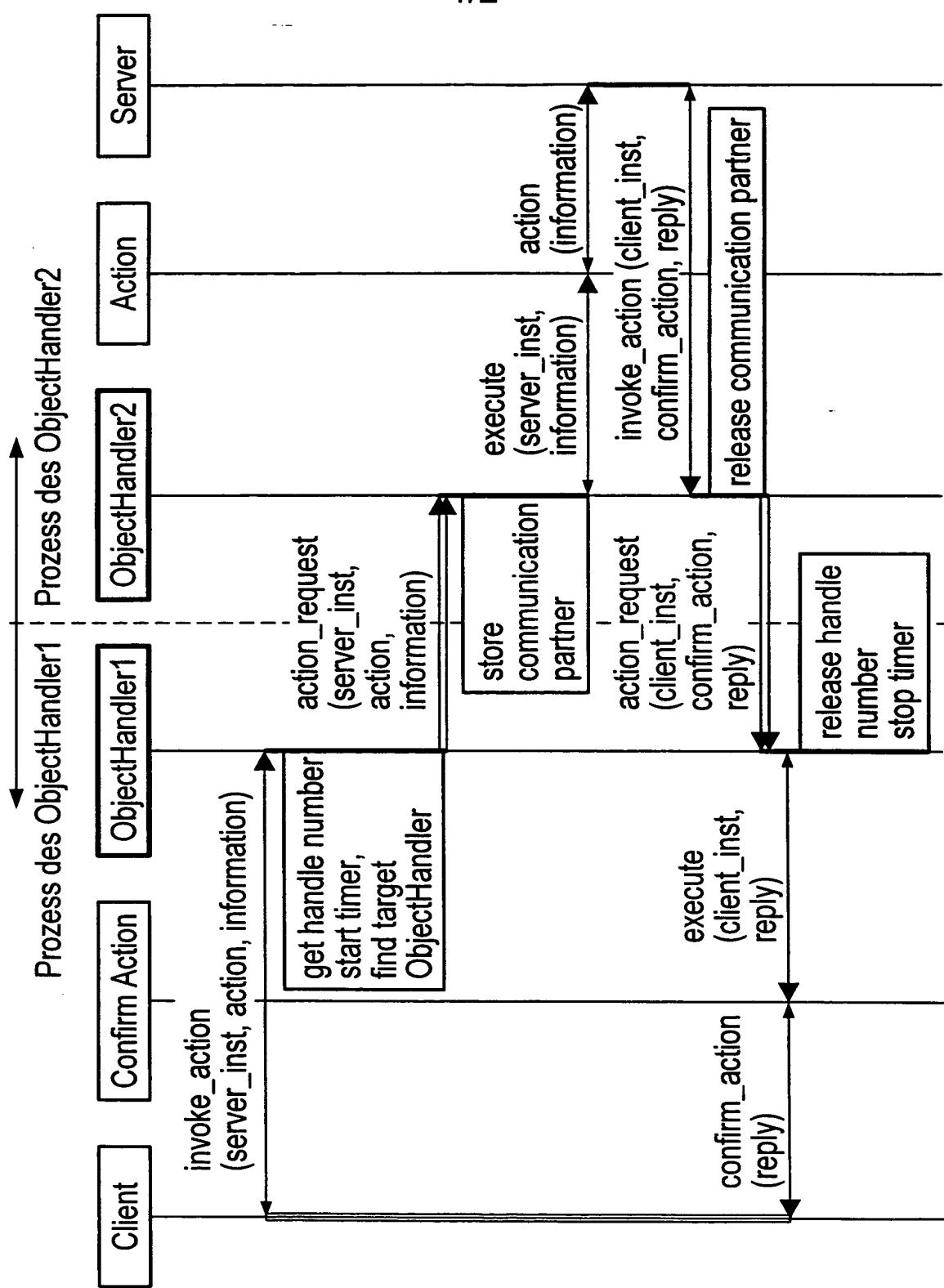


FIG 1

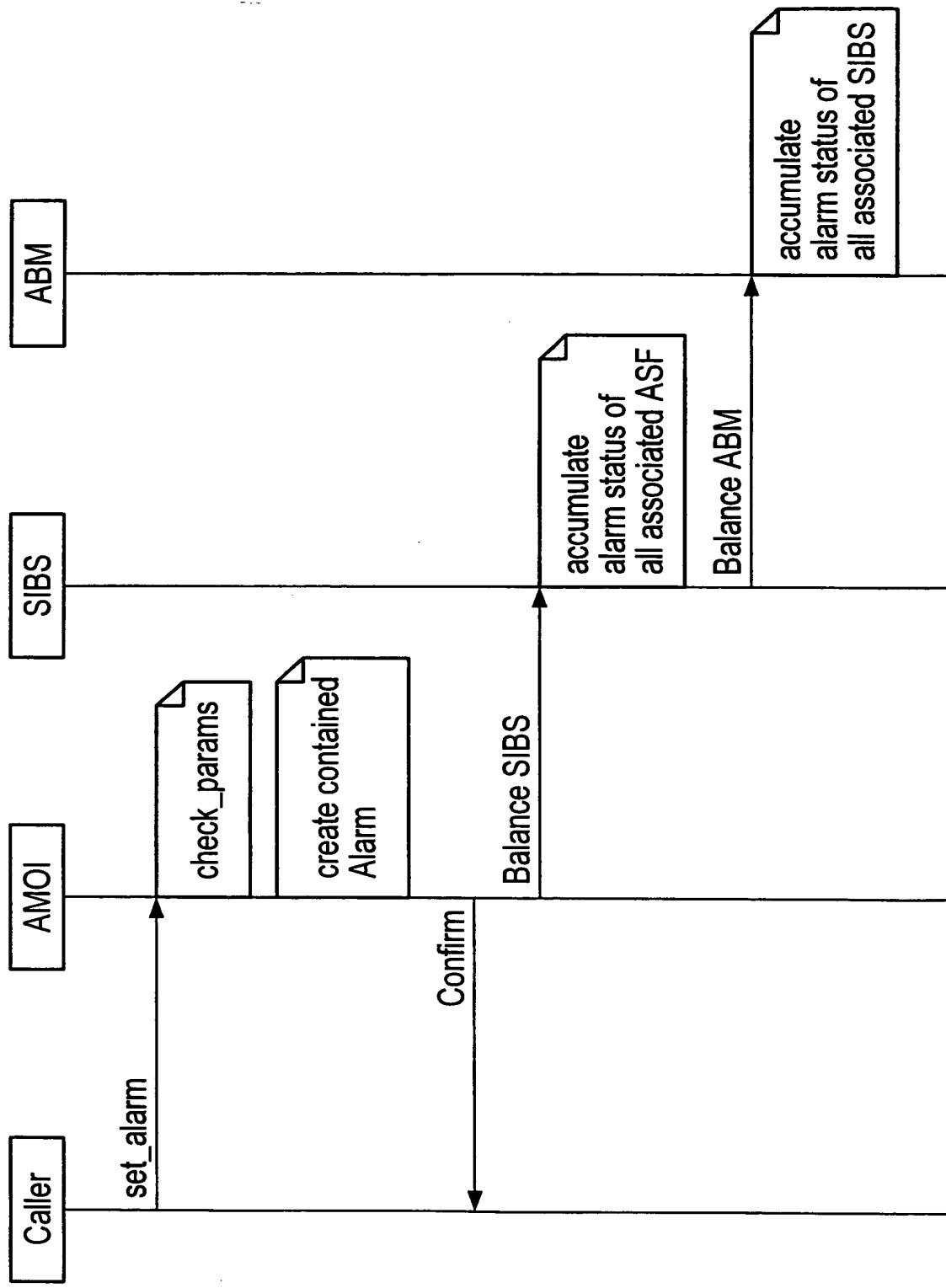


FIG 2

~~REPLACED BY
ART 34 AMEND~~

Patent Claims

1. A method for transmitting messages between a client instance (client) assigned to a first process and at least one server instance (server) assigned to a further process within a distributed system, in which case, after reception of a message directed from the client instance to at least one server instance, a first instance (object handler 1) containing the first process selects, from partner instances provided as mutual communications partners, at least one suitable further instance (object handler 2), containing the at least one further process, of the partner instances for the reception and passing on of messages, which further instance passes on the message to at least one server instance addressed by it, and if appropriate, receives from the at least one server instance a message to be passed on to the client instance via the first instance containing the first process.
2. The method as claimed in claim 1, characterized in that the first instance containing the first process selects the further instance containing at least one further process by reference to an allocation table between the type of messages which can be output by the client instance and the address of the further instance containing at least one further process.
3. The method as claimed in claim 2, characterized in that the selection made by the first instance containing the first process can be modified dynamically as a function of the system load factor.
4. The method as claimed in one of the preceding

claims, characterized in that if the first process and the at least one further process coincide, the first instance containing the first process and

the further instance containing the at least one further process are combined in one instance.

5. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that all the instances are implemented in the form of objects whose structure is defined by object classes.
10. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that said method is applied to a telephone switching system.

Patent Claims 1 and 2

1. A method for transmitting messages between a client instance (client) assigned to a first process and at least one server instance (server) assigned to a further process within a distributed system, characterized in that, after reception of a message directed from the client instance to at least one server instance, a first instance (object handler 1) containing the first process selects, from partner instances provided as mutual communications partners, at least one suitable further instance (object handler 2), containing the at least one further process, of the partner instances for the reception and passing on of messages, and in that the respective further instance (object handler 2) passes on the message to at least one server instance addressed by it, and if appropriate, receives from the at least one server instance a message to be passed on to the client instance via the first instance containing the first process.
2. The method as claimed in claim 1, characterized in that the allocation table contains the type of message which can be output by the client instance and the address of the further instance containing the at least one further process.

Description

Method for transmitting messages between a client instance assigned to a first process and at least one server instance assigned to at least one further process within a distributed system

The invention relates to a method for transmitting messages between a client instance assigned to a first process and at least one server instance assigned to at least one further process within a distributed system.

Distributed systems preferably play a particular role in contemporary telecommunications systems which are generally multiprocessor systems. A distributed system is characterized in particular by the fact that processes can be respectively assigned to different processors, and the processors can, if appropriate, be located at spatially separate platforms in the distributed system. In such a case, one of the most important aspects of the communication between the various processes of a distributed system is the platform transparency. This means that a process which wishes to transmit a message to another process does not need to know the platform on which the other process is running at that particular time. Nowadays, such a complex distributed system must also fulfil a larger number of other requirements. It must, inter alia, prove to be extremely reliable, as flexible as possible and as open as possible to adaptations and expansions. The software of such a complex distributed system must therefore be configured in a highly modular fashion with permanently defined open interfaces to the outside so that the individual modules of software are easily adaptable and particularly re-usable.

In order to be able to comply with the abovementioned requirements, in particular in terms of re-usability of software,

the software for such a distributed system is generated using object-oriented design methods and/or interprogramming. However, the allocation, necessary in distributed systems, of objects to one another which
5 are usually assigned to different and possibly concurrently running processes, is not solved to a satisfactory degree. To a certain extent, even a purely object-oriented system design must be broken up into conventional procedural programmer techniques, as a
10 result of which the effect of re-using program parts which is achieved with the object orientation is more or less lost.

At present, the following known approaches are being
15 discussed with regard to the introduction of concurrent running and parallel processing into the world of objects:

- Implicit concurrent running: When implicit concurrent running is implemented, there are two possibilities:
 - Passive objects: An asynchronous exchange of messages is converted into a sequential synchronous method call or procedure call.
25 Here, the parallel processing of the objects which communicate with each other is very restricted.
 - Active objects: The process is started for each object. This procedure leads to a high level of consumption of resources and is therefore only capable of being implemented with a limited number of objects.
- Explicit concurrent running: Here either a group of objects (object-related), as described in an article by A. Coutts, J.M. Edwards, Model-Driven Distributed Systems, IEEE Concurrency, July 1997, pp. 55-63, or a plurality of events in a sequence (task-related), as explained in an article by M. Awad, J. Ziegler,
35

A Practical Approach to the Design of Concurrency in
Object-Oriented Systems, Software - Practice and
Experience,

September 1997, Vol. 27(9), pp. 1013-1034, are assigned to a process. If the right-hand half of figure 3 in the aforesaid article by Awad/Ziegler and figure 5 in the aforesaid article by Coutts/Edwards are considered, it is apparent, at the interfaces between the objects, some of which at the same time represent interfaces between the processes, that the communication between the objects is carried out both by means of synchronous method calls and by means of interprocess communication in the form of the asynchronous passing on of messages. Such a definition of the method of communication at the interfaces of objects has the disadvantage that it is made considerably more difficult to re-use and maintain the objects.

In particular in the context of the communication between various objects of a distributed system, also referred to as instances, which as a rule have what is known as a client/server relationship with one another and which are assigned to various processes, the procedure explained above is a very unfavorable solution in terms of the possibilities of re-use and maintenance which are desired in such a complex system.

The object of the invention consists therefore in configuring a method for transmitting messages between what is referred to as client and server instances of a distributed system which are respectively assigned to different processes, to the effect that in terms of the implementation of the method, the greatest possible degree of re-use is provided and at the same time maintenance is made as easy as possible.

This object is achieved by means of the features specified in claim 1. Further refinements of the invention are characterized in subclaims.

According to the invention, this is made possible by virtue of the fact that

partner instances which are additionally provided as mutual communications partners are used for the transmission of messages between a client instance assigned to a first process and at least one server instance assigned to at least one further process within a distributed system. After reception of a message directed to at least one server instance by the client instance, a first instance, containing the first process, of the partner instances selects at least one suitable further instance, containing at least one further process, of the partner instances for the reception and passing on of messages. The further instance containing at least one further process passes on this message to at least one server instance addressed by it and receives, if appropriate, from the at least one server instance a message to be passed on to the client instance via the first instance containing the first process.

In this way, the definition of the method of communication between the client instance and the at least one server instance is exported into the partner instances which contain a process and which are provided as mutual communications partners. In this way, the messages between the client instance and the first instance containing the first process as well as between the further instance containing at least one server instance and the at least one further process are transmitted synchronously, for example by means of a procedure call or method call. The transmission of messages between a first instance containing the first process and a further instance containing at least one further process can then take place asynchronously or synchronously, in a way which is decoupled from the communications interfaces of the client instance and the at least one server instance. As a result, a maximum degree of re-use is achieved especially in terms of the implementation of the client instance and of the at least one server instance. The possibility

of maintenance is also considerably improved by virtue
of the fact that most communications interfaces between
the first instance containing the first process and the
further instance containing the at least one further
5 process have to be adapted, but the communications

interfaces of the client and of the at least one server instance remain untouched.

5 A further advantageous refinement of the invention provides for the first instance containing the first process to make the selection of the at least one further instance containing a further process by reference to an allocation table. The type of messages which can be output by the client instance and the address of the further instance containing at least one further process are entered in this allocation table. An allocation table has the advantage that its contents can be changed at any time, and [lacuna] of the first instance containing the first process permits a rapid 10 selection. 15

According to one expedient development of the invention, the selection made by the first instance containing the first process can be modified 20 dynamically as a function of the system loading. As a result, the system crashes and blockages in the allocation of the processes to the processors can be avoided.

25 A further refinement of the invention relates to the special case in which the first process and the at least one further process coincide. In this case, the first instance containing the first process and the further instance containing at least one further process are combined in one instance. As a result, the method according to the invention can be applied to 30 this special case without adaptation.

A further useful refinement of the invention can be 35 seen in the method of implementation. For example, all the instances (client instance, server instance, the instance containing the first process and the partner instance) can be implemented in the form of objects whose structure is defined by object classes. Thus, the

first instance containing the first process and the further instance containing the at least one further process preferably each have the structure of a common